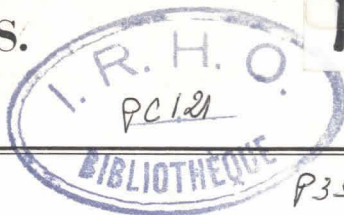


SEF
arachide

B.I.S.



PA 170

AFRICAN SOILS SOLS AFRICAINS

18 MARS 1968



APRIL-
DECEMBER 1967

O.A.U./S.T.R.C.

VOL. XII
Nos. 2 & 3

**BUREAU INTERAFRICAIN DES SOLS
INTER-AFRICAN BUREAU FOR SOILS
B.P. 1352, Bangui, République Centrafricaine**

SOLS AFRICAINS AFRICAN SOILS

**VOLUME XII
Nos. 2 & 3**

**APRIL-DECEMBER
AVRIL-DECEMBRE 1967**

**ORGANISATION OF AFRICAN UNITY
ORGANISATION DE L'UNITE AFRICAINE**

**COMMISSION SCIENTIFIQUE,
TECHNIQUE ET DE LA RECHERCHE**

**SCIENTIFIC, TECHNICAL AND
RESEARCH COMMISSION**

**Bureau des Publications/Publications Bureau
Maison de l'Afrique
B.P. 878
Niamey — Rep. Niger**

NOTE FROM THE EDITOR

In this special issue of the "*African Soils*", we bring to our readers a selection of working papers and reports contributed by participants to the Second Conference on Millet, Sorghum and Maize in the framework of the Joint Project 26 of the Scientific, Technical and Research Commission of the Organisation of African Unity.

This Conference, originally scheduled to be held at Ibadan, Western Nigeria in the middle of 1967, has been postponed due to unforeseen circumstances.

THE EDITOR.

NOTE DU REDACTEUR

Dans ce numéro spécial du bulletin des "*Sols Africains*", nous offrons à nos lecteurs une sélection de documents de travail et de rapports contribués par les participants à la conférence sur le mil, le sorgho et le maïs dans le cadre du Projet Conjoint 26 de la Commission Scientifique, Technique et de la Recherche de l'Organisation de l'Unité Africaine.

Cette conférence prévue à l'origine à Ibadan, Nigéria de l'Ouest pour la mi-1967 a été reportée pour des raisons de force majeure.

LE RÉDACTEUR.

RAPPORT SUR LE SORGHO AU SENEGAL

Principales données météorologiques

1. Moyennes annuelles des précipitations (voir tableau).
2. Durée moyenne de la saison des pluies (3 à 4 mois).

1. CULTURE DU SORGHO EN DEHORS DE LA VALLEE DU FLEUVE SENEGAL

(Culture sous pluie en terre exondée)

Date des semis (en moyenne)

— Pour la zone de 550 à 650 mm les semis sont faits entre le 1er et le 15 juillet.

— Pour la zone 650 à 750 mm (Centre Sénégal) les semis se font en général entre le 25 juin et le 10 juillet.

Dans certaines conditions bien précises (sol très argileux vertisols), les semis sont faits fin juillet.

— Pour la zone Sud et Est (Casamance—Sénégal-Oriental 900 à 1.200 mm), les semis peuvent être faits entre le 10 et le 20 juin mais souvent les cultivateurs attendent le mois de juillet.

Rendement moyen des champs

Celui-ci est très difficile à estimer car les statistiques officielles donnent des chiffres sur les céréales sans séparer mil et sorgho.

Comme le sorgho est cultivé sur les meilleurs terrains le rendement est assez bon même dans le Centre Sénégal et le Nord.

Nord	.	.	.	550 à 650 mm—600 à 1.500 kg/ha
Centre	.	.	.	650 à 850 mm—800 à 2.000 kg/ha
Sud et Est	.	.	.	900 à 1.200 mm—500 à 2.000 kg/ha

Rendement des variétés locales en bonnes conditions

Bambey (650 mm)	.	.	.	.	Congossane (2.500 à 3.000 kg/ha)
Nioro (850 mm)	.	.	.	.	Bassi (1.800 à 2.000 kg/ha)
Sinthiou-Malème (900 mm)	.	.	.	.	(1.800 à 2.000 kg/ha)
Séfa (1.200 mm)	.	.	.	.	Kinto (800 à 1.000 kg/ha)

Fumure recommandée

1. Fumure faible annuelle

Un apport au moment du semis ou du premier binage de 150 kg/ha de 14.7.7 est vulgarisé auprès des paysans. Cette fumure représente 21 kg de N sous forme de sulfate d'ammoniaque, 10,5 kg de P_2O_5 sous forme de phosphate bicalcique et 10,5 kg de K_2O sous forme de chlorure de potasse.

Tableau des données climatiques des stations de Bambey, Richard-Toll et Séfa (Sénégal)

Centre	Durée de la saison des pluies		Pluio- métrie annuelle	Températures moyennes, annuelle		Maximum absolu	Minimum absolu	Durée annuelle d'enso- leillement en heures	Humidité relative
	Début	Fin		Maximum degrés C	Minimum degrés C				
Bambey . Longitude, Ouest 16° 29'. Latitude, Nord 14° 42'. Altitude 17 m.	2 juillet Période de 34 ans	12 octobre	662 Période de 34 ans.	34,7 Période de 15 ans.	18,5 Période de 15 ans.	45,0 Sur une période de 15 ans.	8,0 Sur une période de 15 ans.	2.890 Période de 7 ans.	58% Période de 15 ans. Saison humide entre 90 et 55. Saison sèche entre 70 et 20.
Séfa . . . Longitude, Ouest 16° 35'. Latitude, Nord 12° 50'. Altitude 40 m.	10 juin (estimation)	20 octobre	1.312 Période de 15 ans.	34,8 Période de 15 ans.	19,7 Période de 15 ans.	45,0 Sur une période de 15 ans.	8,5 Sur une période de 15 ans.	2.772 Période 2 ans.	65% Période de 15 ans. Saison humide entre 95 et 70. Saison sèche entre 75 et 25.
Richard-Toll . . . Longitude, Ouest 15° 42'. Latitude, Nord 16° 27'. Altitude 3 m.	10 juillet	30 septembre	305 Période de 15 ans.	35,7 Période de 15 ans.	20,0 Période de 15 ans.	45,5 Sur une période de 15 ans.	9,0 Sur une période de 15 ans.	3.028	56% Période de 15 ans. Saison humide entre 90 et 50. Saison sèche entre 60 et 15.

2. Fumure forte sur 4 ans

— 1ère année : 500 kg de phosphate tricalcique sur jachère ou engrais vert enfouis.

— 2ème année : 50 kg de sulfate d'ammoniaque + 85 kg de chlorure de potasse sur arachide.

— 3ème année : 85 kg de chlorure de potasse + 300 kg de sulfate d'ammoniaque sur céréale (Mil ou sorgho)

Le sulfate peut être épandu en une seule fois au semis ou en deux fois (semis et 30 à 40 jours après)

— 4ème année : arachide avec même fumure qu'en 2ème année.

Il existe également une fumure forte annuelle apportant la même quantité d'éléments fertilisants mais elle est utilisée uniquement pour les essais multiloaux.

Chercheurs travaillant sur le sorgho

MM. C. Etasse (Sélectionneur).

P. Sapin (Spécialiste plantes vivrières dans la vallée du Fleuve Sénégal).

F. Poulain (Fertilisation).

L. Jacquinet (Physiologie).

R. Nicou (Techniques culturales).

P. Goarin (Défense des cultures).

G. Pochier (Pré vulgarisation).

Notons que M. Le Conte (IRAT-Paris) joue un rôle prépondérant dans l'élaboration des programmes et protocoles Sorgho dans la vallée du Fleuve Sénégal.

Principales variétés de sorgho au Sénégal

1. Congossane	.	.	.	Type <i>guinéensia</i> (<i>S. guinéense</i>)
2. Bassi	.	.	.	Type <i>guinéensia</i> (<i>S. guinéense</i>)
3. Nieninko	.	.	.	Type <i>guinéensia</i> (<i>S. guinéense</i>)
4. Kinto	.	.	.	Type <i>guinéensia</i> (<i>S. guinéense</i>)
5. Fellah	.	.	.	Type <i>Cafra</i> (<i>S. caudatum</i>)

Variétés recommandées

Congossane S.H. 60.

Tarouch (51-69). Originaire du Tchad.

CE. 62 (Lignée extraite d'un hybride bien adapté aux terrains très sableux).

Critères de sélection et principaux résultats

Au Sénégal les plus grandes difficultés concernent la qualité du grain. Même en utilisant les variétés qui fleurissent au moment de l'arrêt des pluies, il arrive fréquemment que les grains soient moisissés à la récolte. C'est ainsi que pour chaque zone écologique on connaît une ou plusieurs variétés supérieures de 30 à 100% aux variétés locales mais elles sont rarement vulgarisables.

Seules les variétés *guinéensia* à péricarpe translucide ont des grains généralement de bel aspect. C'est pourquoi en 1964 tout un programme d'hybridation a été basé sur ces caractères en y associant le nanisme. A Bambey en F₃ les résultats sont encourageants mais les tests dans les zones plus humides ne débiteront qu'en 1967.

On espère pouvoir compenser le poids de grain par panicule plus faible en augmentant la densité (8 à 10 tiges par m² au lieu de 5 à 6 tiges avec les variétés locales à grande tige).

Une autre difficulté importante dans les zones à saison culturale relativement longue (100 à 110 jours : semis-floraison) est due au dessèchement très rapide des feuilles de la base avant la floraison. Ce dessèchement est d'autant plus marqué que la végétation était plus vigoureuse en début de cycle. Jusqu'à maintenant, seul le semis tardif permet de réduire ce dessèchement mais il n'est pas pratiqué pour des raisons agronomiques (protection du sol contre l'érosion due aux pluies grâce à une bonne couverture pendant les périodes les plus pluvieuses).

En 1966, les résultats des essais, comparatifs et surtout la durée du cycle ont été perturbés par un semis très retardé (10 août, au lieu du 1er juillet en moyenne). Bien que les variétés mises en essai soient sensibles au photopériodisme, la floraison moyenne a été retardée d'une quinzaine de jours et les essais ont souffert de la sécheresse à partir de fin octobre début novembre. Les rendements moyens varient de 1.000 à 2.700 kg/ha soit une baisse d'environ 400 kg par rapport à 1965. Les plus-values par rapport à la variété locale vont de 40 à 75% suivant les essais.

Les essais communs (Projet 26) de variétés précoces et d'hybrides étrangers (U.S.A., Inde) ont été fortement attaqués par les termites au moment de la levée et le nombre de pieds récoltés par parcelle est très faible et ne permet pas d'estimer le rendement. On a tout de même remarqué le bon comportement et le bel aspect des grains des hybrides indiens. Ceux-ci devraient être intéressants dans les zones nord avec arrosage complémentaire (Vallée aménagée du Fleuve Sénégal).

Quelques hybrides précoces entre M.S. local et variétés précoces africaines ont été testés. On a observé une très forte augmentation du poids de grain par panicule. La densité était trop irrégulière pour estimer le rendement. En 1967 cet essai sera repris avec plusieurs variétés M.S. locales.

Nous espérons stabiliser en 1967 des variétés M.S. tardives qui nous permettront de débiter un programme d'hybrides tardifs. Toutes ces variétés sont de grande taille.

II. LES SORGHOS DE LA VALLEE DU FLEUVE SENEGAL

Dans cette vallée entièrement inondée de fin août à fin novembre, il y a deux modes de culture traditionnelle ; en outre, dans les casiers aménagés, il est possible de pratiquer une culture intensive grâce à l'irrigation.

1. Culture d'hivernage dite de " Diéri "

En dehors des zones inondées les paysans cultivent des céréales pendant la saison des pluies. Les terrains utilisés sont généralement très sableux et, comme les pluies sont toujours faibles (250 à 600 mm) et souvent irrégulières, on trouve surtout des cultures de petit mil précoce.

Cependant il existe aussi des sorghos cultivés dans les villages. Ces sorghos sont assez voisins de ceux qu'on trouve dans le reste du Sénégal. Semis juillet et récolte en octobre-novembre.

2. Culture dite de " Ouallo "

Les terrains inondés sont très argileux et conservent assez bien l'humidité pour permettre une culture de sorgho sans aucun apport d'eau. Cependant les rendements restent faibles dû aux dégâts des oiseaux (Quélea-quélea).

Le semis est fait fin novembre-début décembre et la récolte est en avril. Les variétés sont très différentes de celles de saison des pluies. Les plus cultivées ont des panicules très compactes et de gros grains farineux.

Des sélections d'écotypes sont faites sur ces variétés.

3. Culture intensive en casiers aménagés

Dans ces casiers l'irrigation est possible et on peut faire les semis début juillet et récolter en octobre.

Pour cette culture on recherche des variétés à forte productivité, précoces et naines. Les comparaisons portent sur des hybrides introduits et quelques variétés locales. Des résultats intéressants ont déjà été obtenus surtout avec une variété locale. (N'Dabiri : 63-18).

Malheureusement le grain est de qualité très médiocre et un programme d'hybridation est en cours pour lui transmettre une bonne qualité de grain.

Des essais de resaisonnement en hivernage des variétés cultivées habituellement en décrue donnent des résultats assez encourageants à la station de Richard-Toll.

Par ailleurs, les hybrides indiens testés en campagne d'hivernage 1966 semblent intéressants bien que la taille du grain soit un peu trop petite.

III. PARASITISME

Maladies

La plupart des maladies sont connues mais ont une importance très variable.

— Maladies des feuilles :

— *Ramulispora sorghii* est la plus importante.

— *Sclerospora graminicola* n'a pas été identifié de façon certaine.

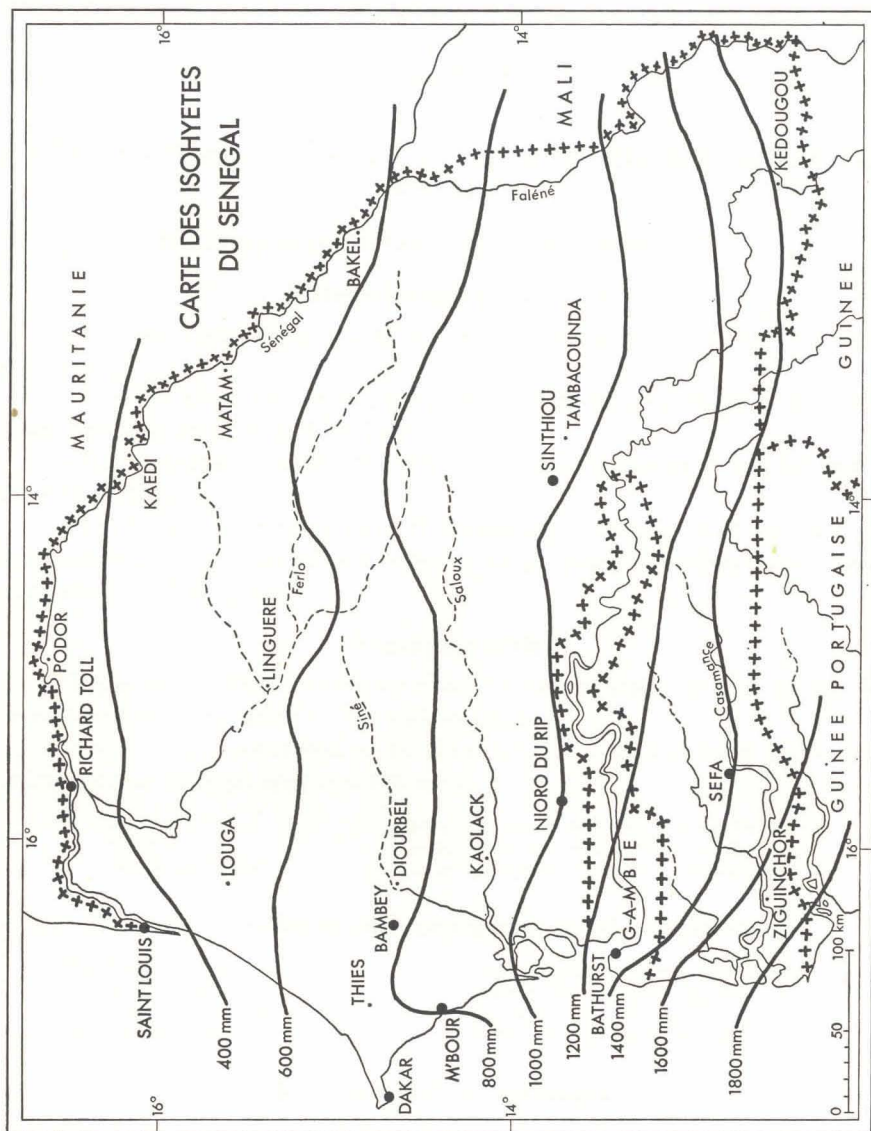
— Maladie des grains.

Le charbon "*Sphacelotheca sorghii*" est connu partout mais il ne cause des dégâts importants que dans quelques zones restreintes.

Insectes parasites

Tous les insectes ennemis du sorgho ont été observés au Sénégal mais le seul qui fasse des dégâts réellement importants est le *Contarinia Sorghicola*.

Les oiseaux (mange-mil) et les perroquets causent des dégâts à certains champs très tardifs.



REPORT ON SORGHUM IN SENEGAL

Main Meteorological Information

1. Average annual rainfall (see table).
2. Average duration of rainy season (three to four months).

I. CULTIVATION OF SORGHUM OUTSIDE THE SENEGAL RIVER VALLEY

(Cultivation in the rains on former flooded land)

Dates of sowing (average)

—For the zone from 550 to 650 mm. sowing is carried out between 1–15 July.

—For the zone 650 to 750 mm. (central Senegal) sowing is generally made between 25 June and 10 July.

—Under certain conditions (very clayey soils), sowing is carried out at the end of July.

—For the south and east zones (Casamance—Senegal—East 900 to 1,200 mm.) sowing can be carried out between 10–20 June, but often farmers wait until the month of July.

Average yields

This is very difficult to estimate for the official statistics give figures for cereals without separating millet and sorghum.

As sorghum is cultivated on the best land, the yield is fairly good, even in the central Senegal area and the north.

North	550 to 650 mm.—600 to 1,500 kg./ha.
Centre	650 to 850 mm.—800 to 2,000 kg./ha.
South and East	900 to 1,200 mm.—500 to 2,000 kg./ha.

Yield from local varieties under good conditions

Bambey (650 mm.)	Congossane (2,500 to 3,000 kg./ha.)
Nioro (850 mm.)	Bassi (1,800 to 2,000 kg./ha.)
Sinthiou-Malème (900 mm.)	(1,800 to 2,000 kg./ha.)
Séfa (1,200 mm.)	Kinto (800 to 1,000 kg./ha.)

Recommended fertilisers

1. Annual light fertilisation

At the time of sowing or at the first hoeing, an application of 150 kg./ha. of 14.7.7 is widely distributed amongst the peasant farmers. This fertiliser represents 21 kg. of N in the form of dicalcium phosphate and 10.5 kg. of K₂O in the form of potassium chloride.

Climatic data for stations at Bambey, Richard-Toll, and Sefa (Senegal)

Centre	Length of rainy season		Annual rainfall In mm.	Average annual temperature		Maximum	Minimum	Annual length of sunshine In hours	Relative humidity annual %
	Beginning	End		Maximum degrees C.	Minimum degrees C.				
Bambey Longitude, West 16° 29' Latitude, North 14° 42' Altitude 17 m.	2 July Over a period of 34 years	12 Oct. 34 years	662 Period of 34 years.	34·7 Period of 15 years.	18·5 Period of 15 years.	45·0 Over a period of 15 years	8·0 Over a period of 15 years.	2,890 Period of 7 years.	58% Period of 15 years. Wet season 90-55. Dry season between 70-20.
Sefa Longitude, West 16° 35' Latitude, North 12° 50'. Altitude 40 m.	10 June (estimated)	20 Oct.)	1,312 Period of 15 years.	34·8 Period of 15 years.	19·7 Period of 15 years.	45·0 Over a period of 15 years.	8·5 Over a period of 15 years.	2,772 Period of 2 years.	65% Period of 15 years. Wet season between 90-70. Dry season between 75-25.
Richard-Toll Longitude, West 15° 42' Latitude North 16° 27'. Altitude 3 m.	10 July	30 Sept.	305 Period of 15 years.	35·7 Period of 15 years.	20·0 Period of 15 years.	45·5 Over a period of 15 years.	9·0 Over a period of 15 years.	3,028	56% Period of 15 years. Wet season between 90-50. Dry season between 60-15.

2. Heavy fertilisation over four years

—1st year : 500 kg. of tricalcium phosphate on fallow land or green manure turned in.

—2nd year: 50 kg. of sulphate of ammonia + 85 kg. of potassium chloride on groundnuts.

—3rd year: 85 kg. of potassium chloride + 300 kg. of ammonium sulphate on cereal (millet or sorghum).

The sulphate can be distributed at one time when sowing takes place or at two different times (sowing and 30–40 days later).

—4th year: groundnuts with the same fertiliser as in the second year.

There is also a heavy annual fertilisation containing the same quantity of fertiliser elements, but it is only used for tests over many places.

Workers engaged on research in sorghum

Messrs. C. Etasse (Plant breeder).

P. Sapin (Specialist in food crops in Senegal River Valley).

F. Poulain (Agronomist).

L. Jacquinet (Physiology).

R. Nicou (Crop production).

P. Goarin (Crop protection).

G. Pochtier (Extension work).

Mr. Le Conte (IRAT—Paris) also plays a large part in the preparation of future programmes and methods of working on sorghum in the Senegal River Valley.

Principal varieties of sorghum in Senegal

1. Congossane	.	.	.	Type <i>guinéensia</i> (<i>S. guinéense</i>)
2. Bassi	.	.	.	Type <i>guinéensia</i> (<i>S. guinéense</i>)
3. Nieninko	.	.	.	Type <i>guinéensia</i> (<i>S. guinéense</i>)
4. Kinto	.	.	.	Type <i>guinéensia</i> (<i>S. guinéense</i>)
5. Fellah	.	.	.	Type <i>Cafra</i> (<i>S. caudatum</i>)

Recommended varieties

Congossane S.H. 60.

Tarouch (51–69) of Chad origin.

CE. 62 (Strain derived from a hybrid well adapted to very sandy soils).

Criteria used in selection and main results

In Senegal, the main difficulties are concerned with the quality of grain. Even with using varieties which flower at the time when the rains stop, it often happens that at harvest the grain is mouldy. So it is, that for each ecological zone, one or several varieties are known that are superior by 30 to 100% over local varieties, but they are rarely able to become widespread.

Only the *guinéensia* varieties with translucent pericarp generally have grain which looks good. This is why in 1964 a complete programme of

hybridisation was based on these characteristics with the addition of dwarf characters. At Bambey the F_3 results are encouraging, but tests in more humid zones will not begin until 1967.

It is hoped to be able to compensate for the lower weight of grain per panicle by increasing the stand density (eight to ten stalks per m.² instead of five to six stalks with tall local varieties).

Another important difficulty in zones with a relatively long growing season (100 to 110 days sowing to flowering) is the very rapid drying of the base leaves before flowering. This drying is even more marked because of the very vigorous growth of the vegetation at the beginning of the cycle. Up to the present, only late sowing is the thing which reduces this drying, but this is not generally employed for agronomic reasons (soil protection against erosion due to heavy rain, thanks to a good covering during the periods of heaviest rain).

In 1966, results of the trials, and especially the length of the cycle, were greatly upset by a very late sowing (10 August instead of the average time of 1 July). Although the varieties used in the tests are sensitive to photoperiodism, average flowering was about a fortnight late, and the tests suffered from dryness from the end of October to the beginning of November. Average yields varied from 1,000 to 2,700 kg./ha., a drop of about 400 kg. in comparison with the yields in 1965. The increase in yield compared with local variety was from 40 to 75% according to the tests.

The co-operative trials (Project 26) of early varieties and foreign hybrids (U.S.A., India) were badly attacked by termites at the time of shooting, and the number of plants harvested per plot was very small and gave no possibility of estimating the yield. However, it was observed that the Indian hybrids grew well and produced good grain. These should be interesting in the northern zones with supplementary watering (irrigated valley of the Senegal River).

Some early hybrids between local M.S. and early African varieties were tested. A very large increase of weight of grain per head was noted. Stands were too irregular to estimate yield. In 1967 this test will be carried out again with several local M.S. varieties.

In 1967 we hope to stabilise some late M.S. varieties which will allow the introduction into the programme of late hybrids. All these varieties are tall.

II. SORGHUM IN THE SENEGAL RIVER VALLEY

In this valley, which is completely flooded from the end of August to the end of November, there are two methods of traditional cultivation. In well-prepared small areas it is possible to carry out intensive cultivation thanks to irrigation.

1. Winter cultivation called "Diéri"

Outside the flooded zones the peasant farmers cultivate cereals during

the rainy season. The ground that is used is generally very sandy, and as the rains are always light (250 to 600 mm.) and often irregular, on such land millet is grown.

However, in the villages some sorghum is also cultivated. These sorghums are fairly akin to those that are found in the rest of Senegal. Sowing is carried out in July and harvesting is in October-November.

2. Cultivation called "Ouallo"

The flooded lands are very clayey and conserve moisture fairly well, to allow cultivation of sorghum without any further water supply. However, yields are small and very unpredictable because of the drying east winds and damage by birds (Quélea-quélea).

Sowing is carried out at the end of November-beginning December and harvesting is in April. Varieties are very different from those of the rainy season. Those that are most cultivated have very compact panicles and large floury grains.

From these varieties selection of ecotypes is made.

3. Intensive cultivation in well prepared areas

In these small areas irrigation is possible and sowing can be carried out at the beginning of July and harvesting in October.

For this type of cultivation, varieties are sought which give a high yield, are early and dwarf. Comparative tests concentrate on introduced hybrids and some local varieties. Interesting results have already been obtained, especially with a local variety (N'Dabiri 63-18).

Unfortunately, the grain is of a very mediocre quality and a programme of hybridisation is under way to transmit to it a good quality grain.

Tests of the generally cultivated varieties in the winter season give lower but tolerable results at the Richard-Toll station.

Also, the Indian hybrids tested on the land in winter 1966 seem to be interesting, although the height of the stalk is a little too short.

III. PARASITES

Diseases

Most of the common diseases are known here but are of variable importance.

—Leaf disease :

—*Ramulispora sorghii* is the most important.

—*Sclerospora graminicola* has not been identified for certain.

—Grain disease.

Smut—*Sphacelotheca sorghii*—is found throughout the area but it causes no great damage except in a few restricted zones.

Insect parasites

All the usual insects which attack sorghum have been encountered in Senegal, but the only one which causes any really important damage is the *Contarinia sorghicola*.

Birds and parrots cause damage to certain late growing fields.